

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-319367

(43)Date of publication of application : 08.12.1995

(51)Int.Cl.

G03G 21/16
G03G 9/08
G03G 9/083
G03G 15/01
G03G 15/01
G03G 15/08
G03G 15/08
G03G 15/16
G03G 15/22

(21)Application number : 06-115645

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 27.05.1994

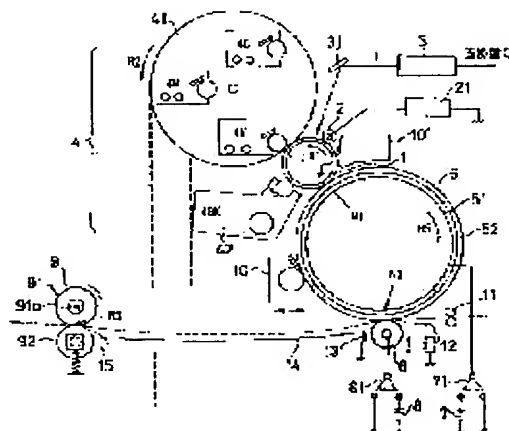
(72)Inventor : SAITO TORU
YAMADA HIROMICHI
NISHIMURA KATSUHIKO
TAKEDA MASAMI

(54) MULTICOLOR IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent black colored developer scattered and dropped from a developing unit for black color from entering a rotary developing device or soiling the surface of a transfer body in a multicolor image forming device in which the fixed developing unit for black color and rotary developing units, etc., are arranged around an image carrier.

CONSTITUTION: Around the image carrier 1 supported freely rotatably, the fixed developing unit for black color 42, the rotary developing device 41 having the developing units for at least two colors, an intermediate transfer body 5 for transferring successively toner images on the image carrier, and a transfer device 6 for transferring plural toner image on the intermediate transfer body to a recording medium all together are provided to form the multicolor image forming device. In this multicolor image forming device, the developing unit for black color 42 is arranged on the downstream side in the direction of the rotation of the image carrier with respect to the rotary developing device 41 and under the rotary developing device 41, therefore the black color does not mix in the rotary developing device 41.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-319367

(43)公開日 平成7年(1995)12月8日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 3 G 21/16

9/08

9/083

G 0 3 G 15/ 00

5 5 4

9/ 08

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平6-115645

(22)出願日

平成6年(1994)5月27日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 齋藤 亨

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72)発明者 山田博通

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72)発明者 西村克彦

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 本多 小平 (外3名)

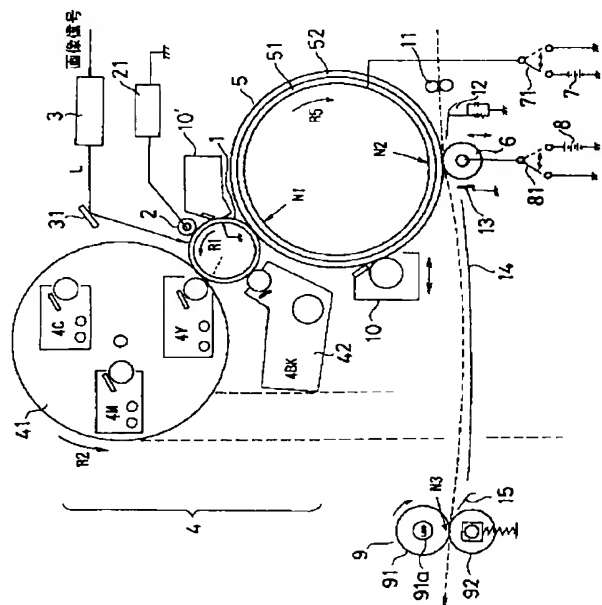
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 多色画像形成装置

(57)【要約】

【目的】 像担持体の周囲に、ブラック色の固定現像器、回転現像器等を配置した多色画像形成装置において、ブラック色現像器から飛散、落下したブラック色現像剤が回転現像装置に混入したり、転写体表面を汚染することを防止すること。

【構成】 回転自在に支持された像担持体(1)の周囲に、ブラック色の固定現像器(42)、少なくとも2色の現像器を有する回転現像装置(41)、像担持体上のトナー像を順次転写する中間転写体(5)、中間転写体上の複数のトナー像を一括して記録媒体に転写する転写装置(6)を配設した多色画像形成装置において、ブラック色現像器は回転現像装置に対して、像担持体の回転方向下流側に配置され、かつ、回転現像装置の下方に配置されている構成とし、ブラック色が回転現像装置に混入することが防止される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転自在に支持された像担持体の周囲に、ブラック色の固定現像器、少なくとも 2 色の現像器を有する回転現像装置、中間転写体を配置し、前記中間転写体に順次中間転写し、更に該中間転写体上に中間転写された複数のトナー像を転写装置によって一括して記録媒体に転写する多色画像形成装置において、前記ブラック色現像器は前記回転現像装置に対して、前記像担持体の回転方向下流側に配置され、かつ、前記回転現像装置の下方に配置されていることを特徴とする多色画像形成装置。

【請求項 2】 前記中間転写体は、像担持体から該中間転写体への転写位置が、該像担持体の前記ブラック色現像器との現像位置に対して、像担持体の回転方向下流側に配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の多色画像形成装置。

【請求項 3】 熱定着装置を有し、該定着装置と前記回転現像装置との間に前記ブラック色現像器が配置されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の多色画像形成装置。

【請求項 4】 熱定着装置を有し、該定着装置が前記回転現像装置の下方に配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の多色画像形成装置。

【請求項 5】 前記ブラック色現像器の長さを、前記回転現像装置の直径よりも長くしたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の多色画像形成装置。

【請求項 6】 前記中間転写体は、ドラム状に形成された中間転写ドラムであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の多色画像形成装置。

【請求項 7】 前記中間転写体は、ベルト状に形成された中間転写ベルトであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の多色画像形成装置。

【請求項 8】 前記中間転写体の抵抗が、中抵抗 ($10^7 \sim 10^{10} \Omega$) であることを特徴とする請求項 6 又は 7 記載の多色画像形成装置。

【請求項 9】 前記現像装置が重合法で形成されたトナーを使用することを特徴とする請求項 1 記載の多色画像形成装置。

【請求項 10】 前記現像装置が、低軟化点物質を 5 ～ 30 重量%含有し、球形度を表す形状係数 $SF-1$ が $1.00 \sim 1.10$ である実質球形トナーを使用することを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の多色画像形成装置。

【請求項 11】 前記低軟化点物質として、エステルワックスを用いることを特徴とする請求項 10 記載の多色画像形成装置。

【請求項 12】 前記ブラック色現像器が、磁性トナーを用いることを特徴とする請求項 3 乃至 10 のいずれかに記載の多色画像形成装置。

【請求項 13】 前記中間転写体上のトナーをクリーニ

ングするためのクリーニング装置を設けないことを特徴とする請求項 10 記載の多色画像形成装置。

【請求項 14】 前記回転現像装置に、マゼンタ、シアン、イエローの三色の現像器を有することを特徴とする請求項 1 記載の多色画像形成装置。

【請求項 15】 前記中間転写体の周長と、前記感光体の周長が整数比となることを特徴とする請求項 1 記載の多色画像形成装置。

【請求項 16】 前記中間転写体の周長が、420mm 以上であることを特徴とする請求項 15 記載の多色画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、カラー複写機、カラープリンタ、カラーファクシミリ等のカラー画像形成装置に係り、特に、中間転写体を用いて、重畳転写方式によって中間転写体上に画像を形成し、その後、中間転写体上から記録媒体上に一括して画像を転写する中間転写方式を用いた多色画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、電子写真方式を採用したフルカラー画像形成装置における構成としては、ブラック (Bk)、イエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C) の 4 色の現像器を備える回転現像器と、像担持体としての感光体と転写体とを備え、感光体を帯電して、光ビームで露光を行って感光体上に静電潜像を形成し、トナー現像してトナー像として可視化し、トナー像が得られる度にそのトナー像を転写体上の記録媒体上に転写する工程を共通の感光体に対して 4 色のトナー像の全てに対して繰り返し行い、記録媒体上にこれら 4 色のトナー像を重ね合わせたフルカラー画像を得る方式 (多重転写方式)、あるいは、感光体の周囲に、静電潜像形成用帯電器、露光手段、現像器を複数配設して、感光体の 1 回の通過で複色色のカラー画像を得る、1パスカラー画像方式が知られている (多重現像方式)。後者の方式では、帯電器、露光手段、現像器を複数配設する必要があるために装置が大型化すること、感光体上でトナー像を重ねるために、トナーが飛散しやすいこと、記録媒体に一括転写するときの転写効率が低いと十分な画像再現性が得られない等問題が多いため、前者の多重転写方式が採用されることが多い。

【0003】近年、多様な記録媒体に対応するため、トナー像を一度、絶縁性または中抵抗の中間転写体上に多重転写した後、転写材上に一括転写する中間転写方式を用いた、カラー画像形成装置がある。

【0004】また、近年画像形成の高速化の要求に伴い、装置を大型化することなく、且つ、単位時間あたりの複写枚数を増加させることができるカラー画像形成装置として、複色色の現像器を収容する回転現像装置と、前記回転現像装置に対して、感光体の回転方向上流側

に、前記感光体にトラッキングロールで接触もしくは微少な間隔をもって配置された、移動式もしくは固定式の現像装置を備えるカラー画像形成装置が、特開平5-241420号公報に提案されている。

【0005】図10に、上記従来例の一実施例を示す。

【0006】図中1は、感光体42はブラック(Bk)色現像器、41は回転現像器、4Yはイエロー(Y)色現像器、4Mはマゼンタ(M)色現像器、4Cはシアン(C)色現像器、10はクリーナ、5は転写体、2はコロナ帯電器、10'はクリーナを示す。

【0007】図10において、感光体1はコロナ帯電器2により帯電され、画像信号で変調されたレーザ光をスキヤナ光学装置(図示せず)により感光体1上に水平走査し、静電潜像を形成する。静電潜像が形成された感光体1には、Bk色現像器42または回転現像装置4に收容されているY色現像器4Y、M色現像器4M、C色現像器4Cのいずれかの現像器が当接され、感光体1上の静電潜像はその当接された現像器によりトナー現像され、当該現像器の色のトナー像が形成される。なお、Bk色現像器42は固定式の現像装置でもよく、移動式の現像装置でもよいものである。

【0008】そして、トナー像は、用紙搬送手段(図示せず)によって転写体5に巻装された記録媒体に転写される。この際記録用紙にはコロナ帯電器により背面からコロナ放電が与えられる。多色カラー画像を形成する場合には、記録媒体を2~4回繰り返し感光体1に当接せしめて、複数のトナー像を重ね合わせて転写する。トナー像の転写が終了すると、記録媒体は転写体5から剥離され、矢印13に示す方向に排出されて定着装置(図示せず)に搬送され、定着が行われてカラー画像が形成される。一方、感光体1及び転写体5は、それぞれクリーナ10、10'によって次の画像形成のためにクリーニングされる。

【0009】次に図10に示す構成の動作及び記録媒体へのトナー像の転写のタイミングについて説明する。感光体1は装置の小型化を図るためには直径が40mm~100mm程度が望ましく、ここでは直径が84mmとする。また、図10に示す構成のカラー画像形成装置においては、回転現像装置4の現像器4M、4C、4Yの切り替え時間、画像読み取り装置(図示せず)の光学系の読み取り開始位置へのスキャンバック、及び記録媒体の転写体5への供給タイミングを取るための時間が必要であり、ここではこの時間を余裕時間と呼び、ある値を満足するものとする。また、転写体5の周長を決定するに当たり、ここでは転写体5上に巻装できる記録媒体のサイズ及び枚数を、近年最も広く使用されている記録媒体サイズであるA4サイズが2枚とする。これにより転写体の周長は528mm(84mm×π×2枚)となる。

【0010】以上の条件のもとで記録媒体2枚に4色フ

ルカラーのカラー画像を形成する場合の記録媒体へのトナー像の転写のタイミングを図15に示す。まず1枚目の記録媒体にBk色現像器42によりBkのトナー像が転写され(K(1))、続いて2枚目の記録媒体にBk色のトナー像が転写される(K(2))。このときには既に回転現像装置4は次の現像色を有するY色現像器4Yに切り替えられている。従って、2枚の記録媒体へのBk色のトナー像の転写が終了すると、即座に1枚目の記録媒体にY色のトナー像が転写され(Y(1))、続いて2枚目の記録媒体にY色のトナー像が転写される(Y(2))。

【0011】Y色のトナー像の転写が終了すると、次にM色のトナー像の転写を行うが、この際にはY色現像器4YからM色現像器4Mへの切り替えを行うために1枚目の記録媒体がスキップされる。これがS1で示す時間である。そしてM色現像器4Mへの切り替えが完了すると、2枚目の記録媒体にM色のトナー像が転写され(M(2))、続いて1枚目の記録媒体にM色のトナー像が転写される(M(1))。次にはM色現像器4MからC色現像器4Cへの切り替えのために2枚目の記録媒体がスキップされ(S2)、C色現像器4Cへの切り替えが完了すると、1枚目の記録媒体にC色のトナー像が転写され(C(1))、続いて2枚目の記録媒体にC色のトナー像が転写される(C(2))。これで2枚のフルカラー画像の複写が完了するが、従来では2枚のフルカラー画像を複写するのに転写体は6回転必要であったのに対して、本発明によれば図15から明らかなように転写体5は5回転で済むので、複写時間を短縮することができる。そして、C色のトナー像の転写が完了すると、即座にBk色現像器42を使用してBk色のトナー像の転写を行うことができる。

【0012】以上のことから、CPM及び余裕時間を求めると次のようである。CPM、余裕時間 T_s は、プロセススピードを V_f (mm/sec)、転写体5の周長を l (mm)、1コピー当たりの転写体1の回転数を N として、それぞれ下記の(1)式、(2)式で表される。

【0013】

$$CPM = 60 / (N \times l / V_f) \quad \dots (1)$$

$$T_s = (1 - 420) / V_f \quad \dots (2)$$

但し、余裕時間 T_s は、A4サイズ用の紙を2枚、LEF(Long Edge Feed)の状態転写体上に対称に巻装した場合の時間とする。

【0014】従って、転写体の周長 l とプロセススピード V_f が同じ場合には、余裕時間 T_s は従来と同じであるが、CPMについては、転写体の6回転で2コピーを行う従来のものにおいては

$$CPM = 60 / (3 \times l / V_f) \quad \dots (3)$$

であるが、図15に示すタイミングで転写を行う本発明

のものにおいては、 $N=2.5$ であるので、
 $CPM=60/(2.5 \times 1/V_F)$... (4)
 となり、CPMが向上することが分かる。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例では、以下のような欠点があった。

【0016】(1)ブラック(Bk)色現像器が、回転現像装置に対して、感光体の回転方向上流側(回転現像装置の上部)に配置してあるため、ブラック(Bk)色現像器から飛散、または、落下したブラック(Bk)色現像剤が、回転現像装置に混入しやすい。

【0017】また、ブラック(Bk)色現像器の取り付け、取りはずしや、現像器への現像剤の補給等の際、落下したブラック(Bk)色現像剤が、回転現像装置中に混入したり、感光体上に落下しやすい。

【0018】回転現像装置のシアン(C)色、マゼンタ(M)色、イエロー(Y)色現像器に、ブラック(Bk)色現像剤が混入すると、非常に目立つため、不具合であった。

【0019】また、ブラック(Bk)色現像剤として、非磁性1成分現像剤を使用した場合、磁性現像剤に比べて現像剤の飛散が激しいため問題であった。

【0020】(2)ブラック(Bk)色現像剤が、回転現像装置に対して、感光体の回転方向上流側に配置してあるため、回転現像装置に対して、感光体の回転方向下流側に配置される転写体と、回転現像装置が近接されることになり、回転現像装置から飛散した現像剤が、転写体表面を汚染する問題があった。

【0021】(3)熱定着装置を使用する場合、ブラック(Bk)色現像剤が、回転現像装置に対して、感光体の回転方向上流側に配置されるため、回転現像装置から飛散、または、落下した現像剤が、定着装置または、定着装置の熱により加熱された部材へ付着すると、付着した現像剤が熱により異臭を発したり、熱により固化したり、更には、固化した現像剤が落下し、記録材を汚す問題であった。

【0022】また、このような問題をさけるため、回転現像装置を定着装置と離して配置すると、画像形成装置自体が大型化してしまう問題があった。

【0023】(4)ブラック(Bk)色現像器が、回転現像装置に対して、感光体の回転方向上流側に配置されるため、回転現像装置と定着装置が近くに配置されるため、定着装置が発する熱により、回転現像装置の現像剤が、熱により固化したり、流動性が悪くなる問題があった。

【0024】特に、低軟化点物質を含有する現像剤を使用する場合には問題であった。

【0025】また、このような問題をさけるため、回転現像装置と定着装置を離して配置すると、画像形成装置自体が大型化してしまう問題があった。

【0026】(5)転写体として、中間転写体を用いた場合、従来例では、中間転写体表面をクリーニングするクリーナを使用しているため、クリーナにより中間転写体表面が摺擦されることになり、長時間使用すると、中間転写体表面が劣化されるため、安定した高品質な画像を得られなくなり、中間転写体の高寿命化を図ることが難しかった。また、クリーナが必要なため、装置も複雑になり、コストも高くなっていた。

【0027】(6)転写体として、中間転写体を用いた場合、従来例では、中間転写体表面をクリーニングするクリーナを使用しているため、クリーナの中間転写体への着脱が必要となり、クリーナの着脱による現像剤の飛散、落下により記録材等が汚れる問題があった。また、このような問題を防ぐため、クリーナと記録材搬送路との間にしきり部材を設けると、装置が複雑になり、また、コストも高くなってしまふ不具合があった。

【0028】(7)回転現像装置の回転中心に対し、現像器の現像剤担持体の現像位置が上方にあるため、現像剤容器から、現像剤担持体への現像剤補給機構が必要のため、装置が複雑となってしまう不具合があった。

【0029】

【目的】本発明は、装置を大型化することなく、小型で、構成が複雑でなく、コストの安価で、高画質なカラー画像を安定して形成することができ、且つ、単位時間あたりの複写枚数を増加させることのできるカラー画像形成装置を提供することを目的として、なされたものであり、第1の目的として、ブラック色現像器からの現像剤の飛散、落下による回転現像装置等の汚染を防ぐことであり、第2の目的として、回転現像装置からの現像剤の飛散、落下による転写体、記録材等の汚染を防ぐことであり、第3の目的として、回転現像装置からの現像剤の飛散、落下による定着装置及び定着装置からの熱により熱せられた部材への汚染を防ぐことであり、第4の目的として、定着装置からの熱により、回転現像装置内の現像剤の固化、流動性の悪化を防ぐことであり、第5の目的として、中間転写体のクリーナによる、中間転写体表面の劣化を防ぎ、中間転写体の高寿命化を図り、また、クリーナの中間転写体への着脱による現像剤の飛散、落下を防ぎ、構成の複雑化、コストアップを防ぐことを目的としており、第6の目的として、現像剤担持体への現像剤補給機構の複雑化を防ぐことを目的としている。

【0030】

【課題を解決するための手段および作用】上記目的を達成するため、本出願に係る第1の発明は、ブラック色現像器を、回転現像装置の下方に配置することを特徴とし、ブラック色現像器から飛散、落下したトナーによる回転現像装置等の汚染を防止している。

【0031】また、本出願に係る第2の発明は、回転現像装置と、中間転写体との間に固定式ブラック色現像器

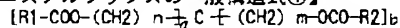
を配置することを特徴としていて、回転現像装置から飛散、落下したトナーが、固定式ブラック色現像器でさえぎられることにより、中間転写体、転写材を汚染することを防いでいる。

【0032】また、本出願に係る第3の発明は、熱定着装置を、固定式ブラック色現像器の下方に配置することを特徴としており、回転現像器から飛散、落下したトナーが、ブラック色現像器でさえぎられることにより、定着装置及び近傍の熱せられた部材に付着するのを防止している。また、定着装置から発せられる熱をブラック色現像器がさえぎることにより、回転現像装置内のトナーの昇温を防ぎ、トナーが固化したり、流動性が悪くなることを防いでいる。

【0033】本出願の第4の発明は、トナーとして、重合法により製造され、低軟化点物質を5～30重量%含み、形状係数SF-1が100～110である実質球形トナー（以下単に「重合トナー」という。）としたことが特徴である。

【0034】低軟化点物質としては、ASTM D34*

【エステルワックスの一般構造式①】

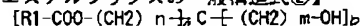


a, b: 0～4 迄の整数であり a+b=4

R1, R2: 炭素数が 1～40迄の整数を有する有機基
で且つR1とR2との炭素数差が10以上

n, m: 0～15迄の整数であり、nとm が同時に0 になることはない。

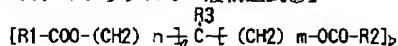
【エステルワックスの一般構造式②】



a, b: 0～4 迄の整数であり a+b=4

R1: 炭素数が 1～40迄の整数を有する有機基
n, m: 0～15迄の整数であり、nとm が同時に0 になることはない。

【エステルワックスの一般構造式③】



a, b: 0～3 迄の整数であり a+b≤3

R1, R2: 炭素数が 1～40迄の整数を有する有機基
で且つR1とR2との炭素数差が10以上

R3: 炭素数が1 以上の有機基

n, m: 0～15迄の整数であり、nとm が同時に0 になることはない。

【0036】本発明で好ましく用いられるエステルワックスは、硬度0.5～5.0を有するものである。エステルワックスの硬度は、直径20mmφで厚さが5mmの円筒形状のサンプルを作成した後、島津製作所製ダイナミック超微小硬度計(DUH-200)を用い、ピッカース硬度を測定した値である。測定条件は、0.5gの荷重で荷重速度が9.67mm/secの条件で10

* 18-8に準拠し測定された主体極大ピーク値が40～90℃を示す化合物である。重合トナーの極大ピーク値の温度の測定は、例えばパーキンエレマー社製DSC-7を用いる。装置検出部の温度補正はインジウムと亜鉛の融点を用い、熱量の補正についてはインジウムの融解熱を用いる。サンプルはアルミニウム製パンを用い対照用に空パンをセットし、昇温速度10℃/minで測定を行った。具体的にはパラフィンワックス、ポリオレフィンワックス、フィッシャートロピッシュワックス、アミドワックス、高給脂肪酸、エステルワックス及びこれらの誘導体またはこれらのグラフト/ブロック化合物が利用できる。好ましくは、化1の一般構造式で示す炭素数が10以上の長鎖エステル部分を1個以上有するエステルワックスである。具体的なエステルワックスの代表的化合物の構造式を化1に、一般構造式①、一般構造式②、及び一般構造式③として示す。

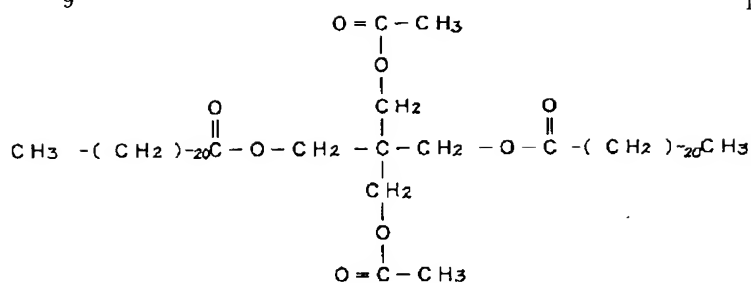
【0035】

【化1】

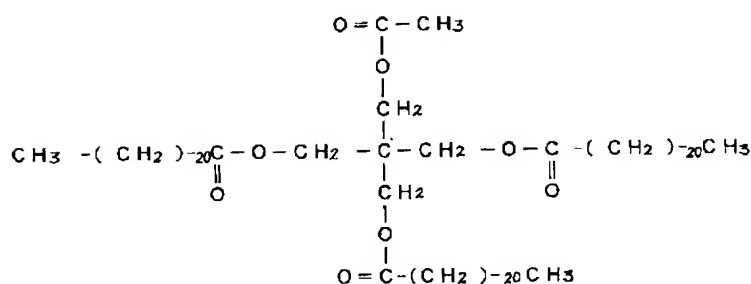
μm変位させた後15秒間保持し、得られた打痕形状を測定しピッカース硬度を求める。本発明に好ましく用いられるエステルワックスの硬度は、0.5～5.0の値を示す。具体的化合物を化2の(1)、(2)、化3の(1)、(2)に示す。

【0037】

【化2】



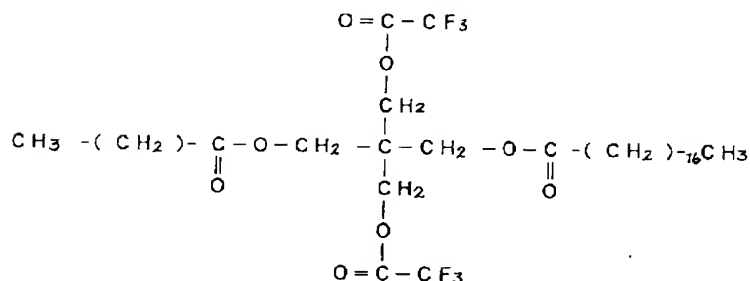
(1)



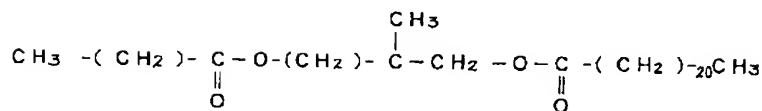
(2)

【0038】

* * 【化3】



(3)



(4)

【0039】なお、ここでいう形状係数SF1とは、図11に示すように、球状物質の形状の丸さの割合を示す数値であり、球状物質を2次元平面上に投影してできる楕円状の図形の最大長MXLNGの二乗を図形面積AREAで割って、 $100\pi/4$ を乗じたときの値で表される。つまり、形状係数SF1は次式、 $\text{SF1} = \{(\text{MXLNG})^2 / \text{AREA}\} \times (100\pi/4)$ で定義されるものである。日立製作所製FE-SEM(S-800)を用い、トナー像を100回無作為にサンプリング

し、その画像情報は、インターフェースを介して、ニコレ社製画像解析装置(Lusex3)に導入し解析を行い、上式より算出したものである。

【0040】これにより、定着温度を低くすることができるため、昇温を低くすることができ、また、現像器内のトナーの固化、流動性の悪化を少なくすることができる。また、実質球形であるため、付着力が弱いので、転写効率が高くなるため、転写工程が2回行われる中間転写方式において、高い画像濃度を出すことが可能であ

り、また、転写残トナーがほとんどないことから、中間転写体のクリーナをなくすることが可能となる。

【0041】

【実施例】

【実施例1】図1に、本発明の実施例1における画像形成装置の概略を示す。

【0042】装置本体内部には、像担持体としての回転ドラム型の電子写真感光体（以下感光ドラムという）1が配置されており、該感光ドラムは、矢印R1方向に、所定の周速度（プロセススピード）で回転駆動され、その表面にて後述の各画像形成プロセスが繰り返し行われる。感光ドラム1は、装置の小型化のためには、小型が好ましいが、あまり小型化すると、まわりに各装置を配置することが難しくなるため、直径が約40～100mm程度が好ましく、本実施例では、直径60mmの感光ドラムを使用している。本実施例では、感光ドラム1の周速度（プロセススピード）は、100mm/secとしている。

【0043】感光ドラム1は、アルミニウム等の導電性シリンダ上に有機半導体等からなる感光層を形成したもので、不図示の駆動装置によって矢印R1方向に所定の周速度で回転駆動される。

【0044】一次帯電器2は、本実施例では接触帯電ローラ（以下帯電ローラという）であり、不図示の付勢手段により所定の押圧力をもって感光ドラム1表面に押圧され、感光ドラム1の回転に伴い従動回転する。このとき、帯電ローラ2には、バイアス電源21によって所定の帯電バイアスが印加され、これにより、感光ドラム1表面が所定の極性、所定の電位に一樣に帯電処理される。

【0045】次いで露光装置3（カラー原稿画像の色分解に基づく結像露光光学系、画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して変調されたレーザビームを出力するレーザスキャナによる走査露光光学系等）による画像露光Lを反射ミラー31等を介して、感光ドラム1表面を照射し、照射部分を除電して、目的のカラー画像の第1の色成分像（例えばマゼンタ成分像）に対応した静電潜像が形成される。現像装置4は、固定式の現像器42と少なくとも2色以上の現像器を有する回転式現像装置41（本実施例では、シアン、マゼンタ、イエローの3色の現像装置を有する）によって構成されている。

【0046】これら現像器41、42は、トナー（粉体荷電粒子）を現像剤として使用する。固定式の現像器41は、無彩色トナーとしてのブラックトナーBkによって感光ドラム上の潜像を現像するブラック現像器4Bkである。一方、回転式の現像装置（以下「ロータリ現像器」という。）42は、有彩色としてのイエロー、マゼンタ、シアンの各カラートナーY、M、Cによって潜像を現像する各現像器4Y、4M、4Cと、これら現像器を感光ドラム1表面に対向する現像位置に回転移動させ

る回転体42aとによって構成されている。

【0047】ロータリ現像器42は、回転時のトナー飛散、落下等を少なくするため、感光ドラム1の回転方向R1とは、逆方向の回転方向R2に回転する。

【0048】本実施例では、従来例と異なり、ブラック現像器4Bkを、ロータリ現像器42に対して、感光ドラム1の回転方向下流側かつ、回転現像装置の下方に配置している。したがって、従来例と異なり、ブラック色現像器から飛散、落下したトナーが、回転現像装置42に混入することを防ぐことができ、本発明の第1の目的を達成している。

【0049】感光ドラム1に、第一の色成分画像に対応した静電潜像が形成された後、第一の色成分画像に対応した第1の現像器、例えばロータリ現像器42のマゼンタ現像器4Mにより、第1色であるマゼンタMのトナーにより現像される。

【0050】本実施例では、従来例と異なり、感光ドラム1の回転方向に対して、上流側に回転現像装置、固定式現像器、転写体の順になるように転写体が配置されている。このため、回転現像装置と、転写体が、固定式現像器で区切られるため、回転現像器から飛散、落下したトナーが、固定現像器でさえぎられ、転写体等を汚染することを防いでいる。このため、本発明の第2の目的を達成できる。

【0051】本実施例では、転写体として、中間転写体5を使用している。

【0052】中間転写体5は、第2の像担持体として回転ローラ体（以下「中間転写ドラム」という。）によって構成されている。中間転写ドラム5は、芯金51上に、ウレタン、EPDM、クロロブレン等の弾性体、あるいはこれら弾性体中にカーボン、酸化亜鉛、酸化スズ等の導電性粒子を分散させて $10^5 \sim 10^{10} \Omega$ 、好ましくは $10^7 \sim 10^{10} \Omega$ の中抵抗とした中抵抗弾性層52を形成したもので、硬度（アスカ-C測定値）は $20^\circ \sim 50^\circ$ 、好ましくは $30^\circ \sim 40^\circ$ である。さらに、本実施例での中間転写ドラム5は、抵抗値を $10^8 \Omega$ 、硬度を 35° 、そして表面を研磨してJIS表面粗さ（B0601）の十点平均粗さ R_z を、1画素の直径L（約 $42 \mu m$ ）の $1/2$ より小さい値である約 $15 \mu m$ になるように仕上げたものである。また、中間転写ドラム5の周長は、トナー像の転写先となる転写材Pの搬送方向長さよりも若干長く設定されている。中間転写ドラム5は、感光ドラム1に対して所定の押圧力をもって圧接させてあり、感光ドラム1の周速度と同じ周速度をもって、もしくは所定の周速差をもって感光ドラム1の回転方向（矢印R1方向）に対して順方向（矢印R5方向）に回転される。

【0053】中間転写体として、ベルトを使用した場合、ベルトの伸び縮み（画像の副走査方向）によるズレ、更には、回転方向に対して直角方向（画像の主走査

方向)にベルトが移動(ベルトの寄り)することによるズレなど、2色以上のトナー像を重ね合わせる場合に色ズレが生じて高画質な画像を得ることが難しい。このため本実施例では、回転ドラム状の中間転写体を使用している。

【0054】更に本実施例では、色ズレを少なくするため、中間転写体5の周長が、像担持体である感光ドラム1の周長の整数倍となるように設定しており、また、A3サイズ(長さ420mm)等にも対応できるよう周長が420mm以上に設けてある。また比較的良好に使用されるA4、LTRサイズが2枚分の画像が保持できる周長となっている。また、中間転写体をあまり大きく設定すると、装置が大型化してしまう。以上の点から、本実施例では、中間転写ドラム5の外径を、180mm(中間転写ドラムと感光ドラムの周長比を3:1に設定した。中間転写ドラムの周長は、 $180 \times \pi = \text{約} 565.5 \text{ mm}$)としている。

【0055】幅については、A3サイズ(幅297mm)やLedgerサイズ(幅279.4mm)、更には、これらの版下サイズに対応できるよう幅300~400mmが好ましく、本実施例では、幅350mmに設定してある。

【0056】感光ドラム1と中間転写ドラム5との接触部である転写ニップ部N1において、感光ドラム1側の上述のマゼンタトナー像が中間転写ドラム5の外周面に一旦、中間転写される。このとき中間転写ドラム5の芯金51には、転写バイアス電源7により、第1スイッチ71を介してトナーと逆極性の所定電圧のバイアス電圧(正)が付与され、感光ドラム1と中間転写ドラム5との間に転写電界が形成される。この転写電界によって、感光ドラム1側のマゼンタトナー像が中間転写ドラム5の外周面に転写される。

【0057】中間転写ドラム5に対する第1色目としてのマゼンタトナー像の転写を終えた感光ドラム1の表面は、クリーナ10'によって転写残トナーが除去されて清掃される。

【0058】中間転写ドラム5のまわりには、転写装置6、中間転写ドラムのクリーナ10が配置されているが、中間転写ドラム5上へトナー像が転写形成されている間は、転写されたトナー像を乱さないように、中間転写ドラム5から離間されている。

【0059】以下同様に、(2)感光ドラム1に対する帯電→第2の成分色画像(例えばシアン成分色画像)のレーザ書き込み走査露光→第2現像器(シアン現像器)4Cによる現像→形成された第2色目であるシアントナー像の中間転写ドラム5に対する転写→感光ドラム1表面のクリーナ10'による清掃、(3)感光ドラム1に対する帯電→第3の成分色画像(例えばイエロー成分色画像)のレーザ書き込み走査露光→第3現像器(イエロー現像器)4Yによる現像→形成された第3色目である

イエロートナー像の中間転写ドラム5に対する転写→感光ドラム1表面のクリーナ10'による清掃、(4)感光ドラム1に対する帯電→第4の成分色画像(例えばブラック成分色画像)のレーザ書き込み走査露光→第4現像器(ブラック現像器)4Bkによる現像→形成された第4色目であるブラックトナー像の中間転写ドラム5に対する転写→感光ドラム1表面のクリーナ10'による清掃、以上の(1)~(4)の作像、転写プロセスが順次実行されることにより、回転する中間転写ドラム5の外周面に対して4つの成分色トナー像、すなわち、マゼンタ(M)トナー像、シアン(C)トナー像、イエロー(Y)トナー像、ブラック(Bk)トナー像が互いに位置合わせ(レジスト)された状態において順次重畳転写されて、目的のカラー画像情報に対応した合成カラートナー画像(鏡像)が形成される。

【0060】なお、(2)の第2色目のシアントナー像の中間転写ドラム5に対する転写時の転写バイアスについては、極性は(1)の第1色目の転写時と同じであるが、電圧の絶対値は若干大きく設定される。これは中間転写ドラム5に既に転写されている第1色目のトナー像の電荷が転写バイアスの電界を弱めるように作用するのを補償するためである。

【0061】また、(3)の第3色目のイエロートナー像の中間転写ドラム5に対する転写時のバイアスは、同様の理由により、極性(1)、(2)の第1色目、第2色目のトナー像転写時と同じであるが、電圧の絶対値は(2)の第2色目のトナー像転写時よりも若干大きく設定される。

【0062】つまり、転写バイアス電圧の絶対値は、第1色目よりも第2色目、第2色目よりも第3色目と順次大きくなり、第3色目のトナー像転写時に最大となる。

【0063】また第1色目から第4色目のトナー像の形成順次は上記(1)~(4)の順次に限らず適宜の順に設定することができるが、本構成の効果を最大限に発揮するには、ブラックトナーを独立させて第4色目とし、残りの3色のトナーをそれぞれ適宜の順に設定することが望ましい。

【0064】(5)(4)の第4色目のトナー像の中間転写ドラム5への転写が終了すると、中間転写ドラム5と転写装置6(本実施例では転写ローラを使用)との接触部である転写ニップ部N2に対して第3の像担持体としての転写材Pが、レジストローラ対11、転写入口ガイド12を経て、所定のタイミングで給送される。今まで離間していた転写装置6は、中間転写ドラム5に当接し、転写装置としての転写ローラ6には、転写バイアス電源8によって、トナーの帯電極性と逆極性(本実施例ではプラス)の転写バイアスがスイッチ81により、転写ローラ6に印加される。この時、中間転写ドラム5の芯金51は、スイッチ71により、グラウンドアースに接続されている。(もしくは、トナーの帯電極性と同極性

のバイアスを印加してもよい) これにより中間転写ドラム 5 の外周面に前述のように重畳転写されている第 1 ~ 第 4 のトナー像が上述の転写材 P に対して一括転写される。すなわち、先に感光ドラム 1 から中間転写ドラム 5 に順次に中間転写された 4 色分のトナー像が、今度は中間転写ドラム 5 から転写材 P に一括して最終転写され、転写材 P 上には未定着の状態の合成カラートナー像 (正像) が形成される。

【0065】転写材 P は、除電装置 13 により除電分離され、搬送ガイド 14、定着入口ガイド 15 により定着装置 9 のニップ部 N3 に導かれる。

【0066】定着装置 9 は、ヒータ等の加熱部材 91a を有する加熱部材 91 と、この加熱部材 91 に下方から付勢手段によって所定の押圧力で当接された加圧部材 92 とを有する。転写材 P を定着器 9 の定着ニップ部 N3 を挿通するときには加熱部材 91 の温度を 100 ~ 200 °C の温度範囲で加熱保持しておくことで、ニップ部にて、熱と圧力を加えることにより、転写材 P 上の未定着トナー像を転写材 5 上に永久固定画像として定着させる。

【0067】本実施例では、定着装置 9 の配置を、回転現像装置 41 及びブラック (Bk) 色固定現像器 42 の下方の外に配置している。これにより、回転現像装置 41 及びブラック (Bk) 色固定現像器のトナーが、定着器 9 の熱により流動性が悪くなったり、固化するのを防いでいる。

【0068】また、回転現像装置 41 から落下したトナーが、定着器 9 に落下、付着し、固化、異臭等が発生しないようにしている。これにより本発明の第 3、4 の目的を達成している。

【0069】また、本実施例では、ブラック (Bk) 色固定現像器の長さを、回転現像装置 41 の直径よりも短くし、装置の小型化を図っている。

【0070】中間転写ドラム 5 のクリーナ 10 は、画像形成装置を小型化するため、中間転写ドラム 5 に対して、固定式現像器 42 側に配置されている。

【0071】トナー像転写後の中間転写ドラム 5 は、クリーナ 10 によって清掃される。このクリーナ 10 は、常時は中間転写ドラム 5 から離間されていて、非作動状態に保持されているが、中間転写ドラム 5 側からの転写材 P に対するトナー像転写が終了すると、中間転写ドラム 5 に対して作動状態をとって中間転写ドラム 5 表面を清掃する。

【0072】また、定着装置 9 には、オフセットを防止するための定着ローラのクリーニング装置 (不図示: 一例としてシリコンオイルを含んだウェブなど) が設けられている。

【0073】〔実施例 2〕実施例 2 は、回転現像装置 41 を、実施例 1 のそれが非磁性 2 成分現像装置であったのに対して、非磁性 1 成分現像装置とした例であり、そ

の構成を図 2 に示す。なお、同図におけるその他の構成は実施例 1 と同様である。

【0074】実施例 2 の回転現像装置 41 において、例えば M 現像器 4M は、図 3 に示すように現像ローラ (現像剤担持体) 100 と規制ブレード (現像剤規制部材) 101、非磁性トナー (M トナー) 104 とを少なくとも含み、本実施例ではさらにトナーの供給のための供給ローラ 103 及び攪拌部材 105 を付加している。

【0075】一般に、非磁性 1 成分現像装置は、キャリアや磁性粉をその現像剤中に含まないために、特に現像装置からのトナーの飛散が発生しやすい。このように実施例 2 の飛散しやすいトナーに対しても、実施例 1 に示したと同様の作用効果をあげることができる。

【0076】本実施例 2 では、現像ローラ 100 と感光ドラム 1 との間に、約 300 μ m の微小間隙を確保し、現像ローラ 100 には現像バイアス (不図示) として交流電圧と直流電圧とを重畳した重畳電圧、すなわち交流周波数 = 1800 Hz、 $V_M = 1600$ V の電流電圧と $V_M = -500$ V の直流電圧とを印加した。なお、トナーはマイナスの極性をもっている。構成等については、C 現像器 4C、Y 現像器 4Y も同様である。

【0077】なお、現像ローラ 100 に印加する現像バイアスとしては、直流電圧の印加のみの場合であっても、重畳電圧を印加した場合と同様の効果が得られるものと考えられる。また、現像ローラ 100 と感光ドラム 1 との間の微小間隔も上述の 300 μ m に限るものではないことはいうまでもない。

【0078】また、実施例 1 では、回転現像装置 41 から飛散、落下したトナーが、定着装置 9 に入る前の未定着画像を保持した転写材 P 上に落下してしまい、画像品質を下げるだけでなく、転写材 P 上に付着した飛散、落下トナーが、定着装置 9 により、転写材 P 上に定着されてしまう不具合があった。

【0079】本実施例では、実施例 1 と異なり、ブラック (Bk) 色固定現像装置 42 の長さを、回転現像装置 41 の直径よりも長くしている。このため、本実施例では、実施例 1 と異なり、非磁性 1 成分トナーのような、飛散の激しいトナーを用いても、飛散または、回転現像装置 41 からトナーが落下する際、ブラック (Bk) 色固定現像器 42 により、さえぎられるため、転写材 P 上に落下、付着することを防ぐことができる。

【0080】また、一般に、カラートナー (Y, M, C) に比べて、黒色 (Bk) トナーの方が、使用される量が多いため、ブラック (Bk) 色トナーの現像器トナー容量は、カラートナーに比べて大きいことが望ましい。本実施例では、カラートナー (Y, M, C) に比べて、ブラック (Bk) 色トナーのトナー容量を大きく設定することが、容易にできる。

【0081】〔実施例 3〕本発明の実施例 3 の概略構成図を図 4 に示す。

10

20

30

40

50

【0082】本実施例では、実施例 1、2 に比べて、画像形成装置の更なる小型化を図るため、定着装置 9 と回転現像装置 41 との間にブラック色現像装置 42 を配置している。

【0083】一般に、有彩色トナーとしてのマゼンタ (M)、シアン (C)、イエロー (Y) トナーは、混色による色再現性を良くするために、無彩色トナーであるブラック (Bk) トナーよりも、ガラス転移温度、軟化点温度等が低く設定されているため、一般にブラック色 (Bk) トナーよりも低い温度で、固化したり、流動性が悪くなってしまう。

【0084】したがって、本実施例のように、回転現像装置 41 と定着装置 9 との間に、固定式ブラック (Bk) 色現像装置 42 が配置されるように、定着装置 9 を配置することにより、画像形成装置の小型化が図れるとともに、定着器 9 から発せられる熱が、固定式ブラック (Bk) 色現像器でさえぎられるため、回転現像装置 41 内の Y、M、C トナーの昇温を防ぐことができ、Y、M、C トナーの固化、流動性の悪化を防ぐことができる。これにより、本発明の第 4 の目的を達成することができる。

【0085】特に、ブラック (Bk) 色トナーとして、磁性トナーを用いた場合には、非磁性トナーに比べて、トナー中に含まれる磁性体により、比熱、熱容量が大きくなるため、容易に本実施例の構成を実現できる。

【0086】また、ブラック (Bk) 色現像装置の下方に定着装置 9 が配置されることにより、回転現像装置から落下、飛散したトナーが、ブラック色現像器 42 でさえぎられるため、定着前の未定着画像へ付着し、定着装置 9 により転写材 P に定着されるのを防ぐことができる。また、定着装置 9 及び近傍の定着装置 9 により熱せられた部材へ付着、落下することを防ぐことができるため、付着トナーによる汚染を防ぎ、異臭等が発生することを防ぐことができる。これにより、本発明の第 3 の目的を達成できる。

【0087】〔実施例 4〕実施例 4 は、実施例 3 における構成のうち、回転現像装置 41 にて使用するトナーを、重合法により製造された低軟化点物質を 5～30 重量% 含み、形状係数 $SF-1$ が 100～110 である実質球形トナー（以下単に「重合トナー」という。）としたことが特徴である。

【0088】本実施例に用いた低軟化点物質としては、ASTM D3418-8 に準拠し測定された主体極大ピーク値が 40～90℃を示す化合物である。本実施例に用いた重合トナーの極大ピーク値の温度の測定には、例えばパーキンエレマー社製 DSC-7 を用いる。装置検出部の温度補正はインジウムと垂鉛の融点を用い、熱量の補正についてはインジウムの融解熱を用いる。サンプルはアルミニウム製パンを用い対照用に空パンをセットし、昇温速度 10℃/min で測定を行った。具体的

にはパラフィンワックス、ポリオレフィンワックス、フィッシュアトロピッシュワックス、アミドワックス、高給脂肪酸、エステルワックス及びこれらの誘導体またはこれらのグラフト/ブロック化合物が利用できる。好ましくは、化 1 の一般構造式で示す炭素数が 10 以上の長鎖エステル部分を 1 個以上有するエステルワックスである。本実施例に使用した具体的なエステルワックスの代表的化合物の構造式を化 1 に、一般構造式①、一般構造式②、及び一般構造式③として示す。

【0089】本実施例で好ましく用いられるエステルワックスは、硬度 0.5～5.0 を有するものである。エステルワックスの硬度は、直径 20mmφ で厚さが 5mm の円筒形状のサンプルを作成した後、島津製作所製ダイナミック超微小硬度計 (DUH-200) を用い、ビッカース硬度を測定した値である。測定条件は、0.5g の荷重で負荷速度が 9.67mm/sec の条件で 10μm 変位させた後 15 秒間保持し、得られた打痕形状を測定しビッカース硬度を求める。本発明に好ましく用いられるエステルワックスの硬度は、0.5～5.0 の値を示す。具体的化合物を化 2 の (1)、(2)、化 3 の (1)、(2) を示す。

【0090】なお、ここでいう形状係数 $SF1$ とは、図 11 に示すように、球状物質の形状の丸さの割合を示す数値であり、球状物質を 2 次元平面上に投影してできる楕円状の図形の最大長 $MXLNG$ の二乗を図形面積 $AREA$ で割って、 $100\pi/4$ を乗じたときの値で表される。つまり、形状係数 $SF1$ は次式、 $SF1 = \{ (MXLNG)^2 / AREA \} \times (100\pi/4)$

で定義されるものである。本実施例では、日立製作所製 FE-SEM (S-800) を用い、トナー像を 100 回無作為にサンプリングし、その画像情報は、インターフェースを介して、ニコレ社製画像解析装置 (Luse x 3) に導入し解析を行い、上式より算出したものである。

【0091】この値 ($SF-1$) は、完全な球状では、100 となり、また、100 に近い値程、球形に近くなる。

【0092】尚、Bk 現像器 42 については、本実施例では、磁性 1 成分トナーを用いた。上述の重合トナーは、比重が小さいことに加え、実質球形であるため、流動性が高く、飛散しやすい。しかし、従来例と異なり、本実施例のような構成を用いることにより、飛散、落下トナーによる各部の汚れを防ぐことができる。

【0093】また、上述の重合トナーを用いることにより、定着装置 9 の定着温度を 100～150℃程度に下げることが可能となった。これにより、省エネ等の効果がある。また、各部の昇温を少なくすることができる。

【0094】上述の重合トナーは、約 60～80℃の湿度環境下に放置されると、重合トナー表面のワックスが

半熔融状態になり、トナーの界面同士が融着し合ってしまうため、重合トナー部の昇温を低くすることが必要だが、従来例と異なり本実施例では、定着装置 9 の発する熱が、固定式ブラック (Bk) 色現像器でさえぎられるため、回転現像装置 4 1 中の Y, M, C トナー (重合トナー) の昇温を少なくすることが可能であり、重合トナーの固化、流動性の悪化を防ぐことができる。本実施例では、中間転写体 5 の弾性層として、NBR ゴムの上にウレタン樹脂をコートしている。更に、導電性付与剤 (カーボン、酸化亜鉛、酸化スズ等) を混入することにより、 $10^8 \sim 10^{10} \Omega$ の中抵抗としている。

【0095】本実施例で用いられる重合トナーは、実質球形であるため、付着力が弱く、感光ドラム 1 から中間転写体 5 への第 1 の転写、及び中間転写体 5 から転写材 P への第 2 の転写での転写効率が高い。このため、転写残トナーが少ない。したがって、本実施例では、中間転写体 5 のクリーナ 10 を使用しないことが可能となった。また、本実施例で用いている重合トナーに対してクリーナ 10 を用いた場合、重合トナーの中間転写体 5 への融着が発生してしまう不具合をなくすることができる。

【0096】クリーナ 10 を用いないことで、画像形成装置の簡素化、コストダウンを図れるほか、クリーナ 10 の中間転写体 5 への着脱によるクリーナ 10 からのトナー飛散、落下を防ぐことができる。また、クリーナ 10 による、中間転写体 5 表面の劣化を防ぐことができるため、中間転写体 5 の長寿命化を図ることができる。これにより、本発明の第 5 の目的を達成することができる。

【0097】〔実施例 5〕本実施例では、実施例 4 の構成で用いられている熱ローラ方式の定着装置 9 のかわりに、ベルト定着装置を用いている。本実施例で用いられるベルト定着装置の一例の概略構成を図 7 に示す。実施例 1 ~ 4 の定着装置 9 では、オフセットを防止するために、定着ローラ 9 1 のクリーニング部材が使用されていた。

【0098】しかし、本実施例では、ベルト定着を用い、冷却分離方式によりオフセットを防止することによりクリーニング部材を用いずに、オフセットの防止を行っている。

【0099】図 7 において、9 1' は A 1 等の金属ローラであり、内に配置されているヒータ 9 1 a (本実施例では、ハロゲンヒータ) を使用しており、不図示のヒータ駆動装置、及び不図示の温度検知手段により、金属ローラもしくは、ベルト 9 3 の表面が、ある設定された温度になるように、温調されている。

【0100】ローラ 9 1' と 9 4 により、エンドレスベルト 9 3 がかけられている。エンドレスベルト 9 3 は、本実施例では、約 $100 \mu\text{m}$ 厚のニッケル電鍍ベルトの上に、約 $100 \mu\text{m}$ 厚のシリコンゴム弾性層を設け、表層に、PAF 等のフッ素樹脂をコートして、離型層とし

ている。

【0101】入口ガイド 1 5 により、定着装置 9 のニップ部にガイドされた、転写材 P は、ローラ 9 1' と圧接された加圧ローラ 9 2 により形成されるニップ部で、熱と圧力を受け、転写材 P 上の未定着トナー画像が溶融される。ニップ部を通過した転写材 P は、エンドレスベルト 9 3 と密着した状態で搬送される。搬送されている途中で、転写材 P 上の未定着トナー画像の温度が下がり、トナーが再び固化し、ローラ 9 4 近傍で、エンドレスベルト 9 3 と転写材 P が分離される。

【0102】このように、転写材 P のトナーが、転写材 P 上に定着され、温度が下がりトナーが再び固化してから、エンドレスベルト 9 3 と転写材 P が分離されるため、オフセットを防止することができる。

【0103】〔実施例 6〕実施例 6 は、上述の各実施例と異なり、ベルト状の中間転写体を用いている。本実施例の概略構成図を図 8 に示す。

【0104】本実施例では、中間転写体として、中間転写ドラム 5 に代えて、ベルト状の中間転写ベルト 5 3 を用いることで、画像形成装置の小型化を図ることが可能となっている。

【0105】〔実施例 7〕実施例 7 は、上述の実施例と異なり、感光ドラムの内面露光方式を用いている。本実施例の概略構成図を図 9 に示す。感光ドラム 1 は、ガラス等の透明中空ローラ上に感光体層が設けられている。感光ドラム 1 内には、LED 素子及び集光レンズが配置されており、画像情報に基き、LED 素子を発光させ、透明中空ローラを介して内面から感光体層を照射することにより、感光体上に静電潜像を形成している。

【0106】本実施例のように、内面露光方式を用いることにより、画像形成装置の小型化及び回転現像器からの飛散トナーによる光学系部品 (反射ミラー 3 1 及びレーザースキャナ 3) の汚れによる不具合を防ぐことができる。

【0107】以上説明した実施例は、本発明の一態様を示したものであり、これに限られるものではない。

【0108】帯電装置として、接触式の帯電ローラの他に、コロナ帯電、帯電ブラシなどが使用できることはいうまでもない。

【0109】また、転写装置として、転写ローラの他に、コロナ帯電器などが使用できることはいうまでもない。コロナ帯電器を使用した場合、中間転写体 5 への接触、離間の動作が不要となる。

【0110】また、回転現像装置も、各色の現像器が、回転現像装置の回転中心に対して回転対称に固定されている天地逆転方式の回転現像装置の他に、回転現像装置の各現像器が回転自在に設置されている回転現像装置であってもよい。

【0111】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、

以下の効果がある。

【0112】第1の発明は、ブラック色現像器を、回転現像装置の下方に配置することを特徴とし、ブラック色現像器から飛散、落下したトナーによる回転現像装置等の汚染を防止している。

【0113】また、本出願に係る第2の発明は、回転現像装置と、中間転写体との間に固定式ブラック色現像器を配置することを特徴としていて、回転現像装置から飛散、落下したトナーが、固定式ブラック現像器でさえぎられることにより、中間転写体、転写材を汚染することを防いでいる。

【0114】また、本出願に係る第3の発明は、熱定着装置を、固定式ブラック色現像器の下方に配置することを特徴としており、回転現像器から飛散、落下したトナーが、ブラック色現像器でさえぎられることにより、定着装置及び近傍の熱せられた部材に付着するのを防止している。また、定着装置から発せられる熱をブラック色現像器がさえぎることにより、回転現像装置内のトナーの昇温を防ぎ、トナーが固化したり、流動性が悪くなることを防いでいる。

【0115】本出願の第4の発明は、トナーとして、重合合法により製造され、低軟化点物質を5～30重量%含み、形状係数SF-1が100～110である実質球形トナーとしたことを特徴とし、これにより、定着温度を低くすることができるため、昇温を低くすることができ、また、現像器内のトナーの固化、流動性の悪化を少なくすることができる。

【0116】また、実質球形であるため、付着力が弱いので、転写効率が高くなるため、転写工程が2回行われる中間転写方式において、高い画像濃度を出すことが可能であり、また、転写残トナーがほとんどないことから、中間転写体のクリーナをなくすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

*

*【図1】本発明の実施例1に係る画像形成装置の概略構成図

【図2】本発明の実施例2に係る画像形成装置の概略構成図

【図3】実施例2における現像器の概略構成図

【図4】本発明の実施例3に係る画像形成装置の概略構成図

【図5】本発明の実施例4に係る画像形成装置の概略構成図

10 【図6】本発明の実施例5に係る画像形成装置の概略構成図

【図7】実施例7における定着装置の概略構成図

【図8】本発明の実施例6に係る画像形成装置の概略構成図

【図9】本発明の実施例7に係る画像形成装置の概略構成図

【図10】従来例の画像形成装置の説明図

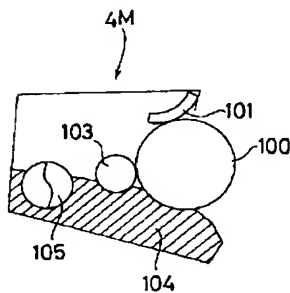
【図11】形状係数SF-1の説明図

【図12】従来例の説明図

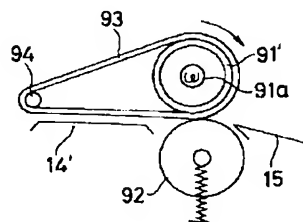
20 【符号の説明】

- | | |
|-------------------|------------------|
| 1…像担持体（感光ドラム） | 2…帯電装置 |
| 3…露光装置 | 4…現像装置 |
| 41…回転現像装置 | 42…固定式現像装置 |
| 4M…マゼンタ色現像装置 | 4C…シアン色現像装置 |
| 4Y…イエロー色現像装置 | 5…中間転写体（中間転写ドラム） |
| 53…中間転写体（中間転写ベルト） | 6…転写装置 |
| 7…高圧電源 | 8…高圧電源 |
| 9…定着装置 | 10, 10'…クリーニング装置 |

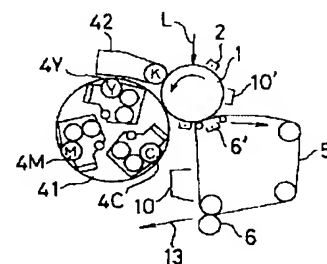
【図3】



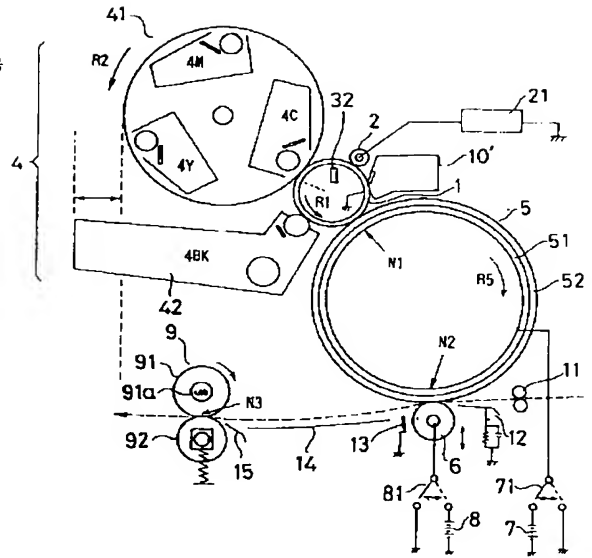
【図7】



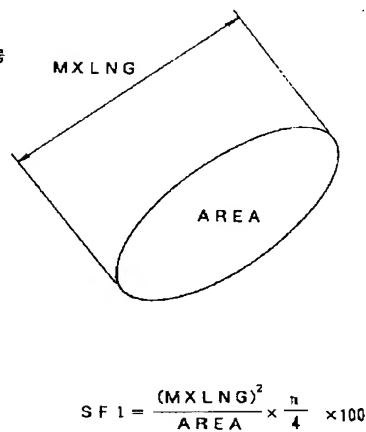
【図10】



【図 9】



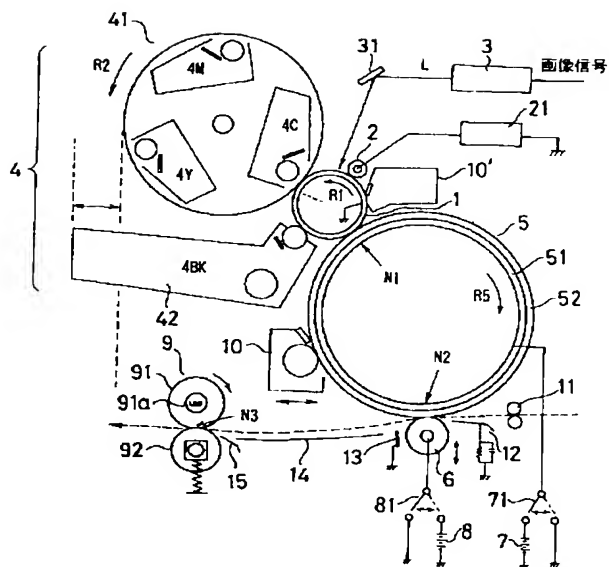
【図 1 1】



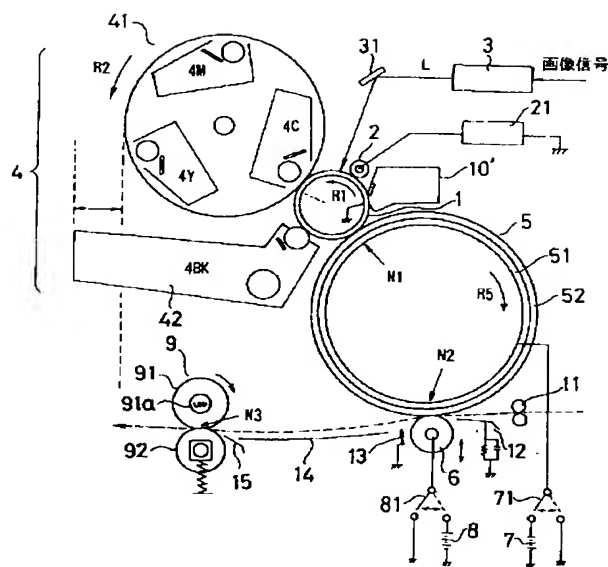
【图 1 2】

ϕ	K(1)	ϕ	K(2)	Y(1)	Y(2)	S1	M(2)	M(1)	S2	C(1)	C(2)	K(1)	K(1)
	1回転目		2回転目		3回転目		4回転目		5回転目		6回転目		7回転目

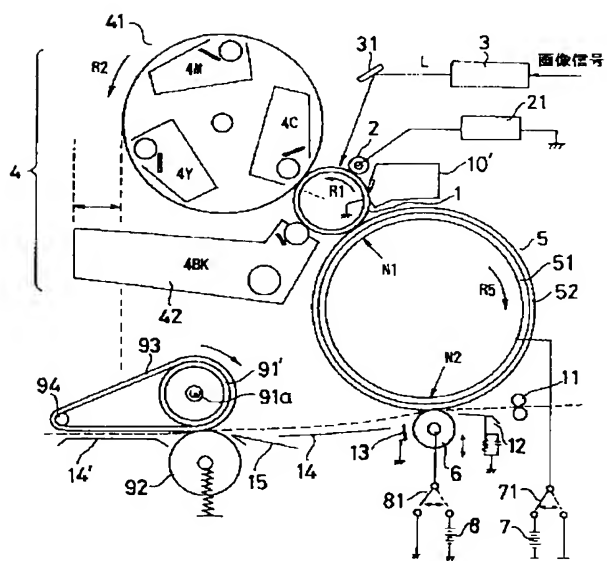
【図 4】



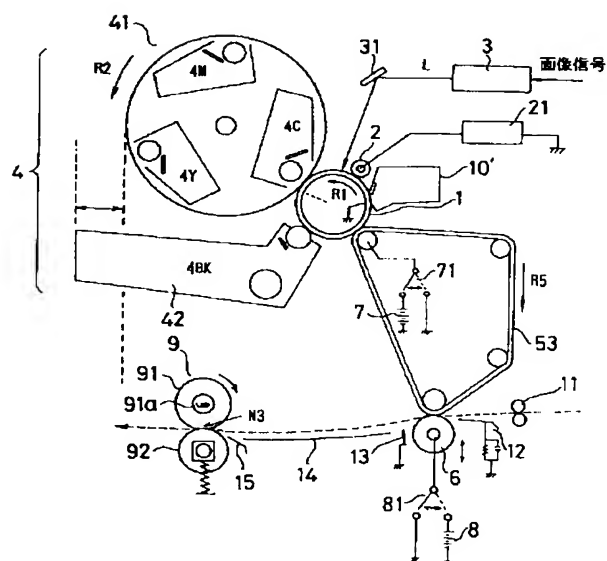
【図 5】



【図 6】



【図 8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

G 0 3 G 15/01

15/08

識別記号

1 1 3 Z

1 1 4 A

5 0 3 C

A

5 0 7 L

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

(15)

特開平 7-319367

15/16

15/22

1 0 5 B

G 0 3 G 9/08

1 0 1

3 6 5

(72) 発明者 竹田正美
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ
ノン株式会社内